

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報 (B 2)

(11)特許番号

第 2 5 4 8 5 9 8 号

(45)発行日 平成8年(1996)10月30日

(24)登録日 平成8年(1996)8月8日

(51)Int. Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 1 6 K 31/40

F 1 6 K 31/40

B

請求項の数 1

(全 6 頁)

(21)出願番号 特願昭 6 3 - 5 1 0 3 0

(22)出願日 昭和63年(1988)3月4日

(65)公開番号 特開平 1 - 2 2 4 5 8 5

(43)公開日 平成1年(1989)9月7日

審判番号 平 7 - 1 6 4 6 7

(73)特許権者 999999999

株式会社 友工社

東京都荒川区西日暮里1丁目29番11号

(72)発明者 篠崎 杏平

東京都荒川区西日暮里1丁目29番11号 株

式会社友工社内

(74)代理人 弁理士 窪田 卓美

合議体

審判長 鈴木 泰彦

審判官 林 晴男

審判官 山岸 利治

(56)参考文献 特開昭52-39824 (J P, A)

特開昭60-78183 (J P, A)

実開昭62-134983 (J P, U)

(54)【発明の名称】パイロット作動ダイヤフラム弁

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】弁本体 7 に形成した入口室 1 と出口室 2 との間をダイヤフラム 3 の一方の面で閉塞すると共に、該ダイヤフラム 3 に他方の面側にダイヤフラム室 4 が設けられ、該ダイヤフラム室 4 と前記入口室 1 とを連通するブリード孔 5 が設けられ、該ダイヤフラム室 4 と前記出口室 2 との間にパイロット孔 6 が設けられ、前記パイロット孔 6 の流路抵抗を前記ブリード孔 5 のそれよりも小とし、該パイロット孔 6 が電磁コイル 11 で動作するブラン

10

ジャ 12 により開閉されるパイロット動作ダイヤフラム弁において、
前記弁本体 7 は、第一部材 7a と第二部材 7b とが互いに独立した部分からなり、これらの継目に前記ダイヤフラム 3 が挟持されて前記両部材 7a, 7b が互いに分離自在に締結固定され、前記入口室 1 および出口室 2 が第一部材 7a

2

に配置され、前記ダイヤフラム室 4 および前記ブランジャ 12 が第二部材 7b に配置され、
前記両部材 7a, 7b の前記分離に基づき開放される偏平な凹陷した小室 22 が前記継目に配置され、その小室 22 と前記入口室 1 とが連通孔 8 で連通されると共に、その小室 22 と前記ダイヤフラム室 4 とが連通され、
その小室 22 の前記入口室 1 側に配置された偏平な塵埃除去用フィルタ 10 と、それに平行して前記ダイヤフラム室 4 側に配置された微小な前記ブリード孔 5 を有する薄い剛体よりなるオリフィス板 9 と、が夫々その小室 22 の前記開放に基づき着脱自在に取付けられ、前記ダイヤフラム 3 は、前記第一部材 7a と前記第二部材 7b との継目の外周にほぼ整合する外周を有するゴム板からなり、それが前記両部材 7a, 7b の接合部のシールバックンを兼用し、前記パイロット孔 6 及び前記小室 22 の位置には開口が形

BEST AVAILABLE COPY

成されたことを特徴とするパイロット作動ダイヤフラム弁。

【発明の詳細な説明】

〔産業上の利用分野〕

本発明は主として給湯や給水の配管系を電磁コイルにより制御するパイロット作動ダイヤフラム弁に関する。この種のパイロット作動ダイヤフラム弁は一例として第3図に示す如く構成されていた。即ち第3図に示すダイヤフラム弁は仕切壁17の両側に入口室1と出口室2とを形成すると共に、仕切壁17の上端部に開口した弁座18をゴム材よりなるダイヤフラム3の一方の面により開閉自在に閉塞する。それと共にダイヤフラム3の他方の面即ち、その内面側にダイヤフラム室4を形成する。そしてダイヤフラム室4と入口室1との間を連通するブリード孔5aをダイヤフラム3自体に穿設する。またダイヤフラム3の中心を形成する剛体部に前記ブリード孔5aより大なるパイロット孔6を穿設し、出口室2とダイヤフラム室4との間を連通するように構成する。そして、ダイヤフラム室4内においてパイロット孔6の開口をブランジャ12により閉塞し、それをブランジャスプリング13で押圧しておく。このようにしてなるダイヤフラム弁は入口室1とダイヤフラム室4内の圧力がブリード孔5を介して同圧に維持されている。また出口室2は、使用上実質的に大気圧と同圧である。そこで電磁コイル11に通電するとブランジャ12がブランジャスプリング13に抗して上昇し、パイロット孔6を開放する。するとダイヤフラム室4内の液体が出口室2に流入する。このときパイロット孔6の孔径がブリード孔5aより大であるため、入口室1よりブリード孔5aを介して流入する流体の流量よりもダイヤフラム室4から出口室2に流出する流体の流量の方が大となり、結果としてダイヤフラム室4の圧力は入口室1より小となり、ダイヤフラム3が上昇する。すると入口室1内の流体は仕切壁17を乗り越えて直接出口室2に流出し、給水が行われるものである。また電磁コイル11を消磁するとブランジャ12が下降し、パイロット孔6を閉塞する。するとダイヤフラム室4内に入口室1の水がブリード孔5を介して流入し、ダイヤフラム室4の圧力が高まる。このとき出口室2内は大気と同圧であるため、ダイヤフラム3はダイヤフラム室4の内圧によりその弁座18に強く押圧されて給水を停止する。次に第4図に示す他の従来例は、パイロット孔6をダイヤフラム3の中心に設けることなく、別個の位置に配設したものであり、その他は第3図の構造と実質的に同一の構成を有する。

〔解決しようとする問題点〕

最近、パイロット作動ダイヤフラム弁の小型化が要求されると共に、従来作動圧力が $10\text{kg}/\text{cm}^2$ 以下であったものが、 $20\text{kg}/\text{cm}^2$ 程の高水圧に耐え得る弁が望まれている。ところが従来のダイヤフラム弁ではそのパイロット孔6の孔径を同一とすれば高水圧になる程、ブランジャ

12の吸着のための電磁力が大きくなり、電磁コイルが大型化する欠点があった。即ち、ブランジャスプリング13の付勢力及びブランジャ12の自重を無視するとすれば、ダイヤフラム室4内の圧力によりブランジャ12がパイロット孔6を閉塞する押圧力はダイヤフラム室4内の圧力 P とパイロット孔6の開口面積 s との積である。従ってダイヤフラム室4内の内圧、即ち入口室1の圧力が大となればなる程、それに基づいてブランジャ12がパイロット孔6を閉塞する力が大となる。すると電磁コイル11によりブランジャ12を引き上げる電磁力もその分だけ余計に必要となり、結果として弁全体が大型化する。

この問題を解決するにはパイロット孔6の断面積を可能な限り小さくすればよいが、このパイロット孔6の開口面積はこの弁の性質上ブリード孔5aの径よりも大でなければならない。従ってパイロット孔6を小とすると、さらにブリード孔5aの直径を小としなければならず、それにより次の問題が生じる。即ち、ダイヤフラム3はゴム材で成形されているため、そこに極めて小なるブリード孔5aを穿設することには限度がある。即ち弾性的なゴム材に直径 0.5mm 以下の極めて小さなブリード孔5aを穿設することは困難である。また、例えそのような小さなブリード孔5aを穿設したとしても、ゴム材は永年の使用により膨潤し、そのブリード孔5aが閉塞される。また、より小さなブリード孔5aはそこに塵等が引っ掛かり、結果として弁機能を失う虞れがある。

即ちブリード孔5aは上記の理由で比較的大きく穿設せざるを得ないが、その場合もう一つの重要な問題点としてウォーターハンマー現象の発生がある。ブリード孔5aが大きいと入口室1からダイヤフラム室4への流体の流入速度が大となりダイヤフラム室4へ流体が充填する時間が短く、その結果ダイヤフラム3の弁座18への下降が速まり急激に閉止が行われ、その反動としてダイヤフラム室4の内圧が急激に上昇しその衝撃が入口室1を通じてそれに連通する入口配管21に遡及して配管系統の内圧上昇、振動、ゆるみ、漏液、破損等の重大な損傷を与える場合がある。

このような損傷を防ぐためには配管系統、即ち配管材、継手、弁、付属機器等流体に接触する部分の耐圧力をウォーターハンマーの現象発生時の高圧力に耐えられるように強固に設計、設置する必要があり経済的に相当のデメリットになる。

これをさけるためにはダイヤフラム3が弁座18を閉止する速度を緩やかにする必要があり、これはダイヤフラム室4に流入する流体の流入速度を極力緩やかにするようにブリード孔5aを小さく穿設することが極めて有効であるが、そのような小さなブリード孔5aの製作が困難であった。

なお、実開昭53-30527号公報の記載の弁の図面には、剛体からなる弁本体にブリード孔を形成したものが記載されている。また、実開昭53-155127号公報記載の

弁には、パイロット連通孔の開口部に入口室に開口したフィルタを交換可能に装着したものが記載されている。

そこで、これら両公報記載の考案を組み合わせ、上記問題点を解決することも考えられる。しかしながら、弁本体に微小なブリード孔を設けるとすれば、その製作が面倒であると共に、やはりそのブリード孔に目詰まりが生じたとき、メンテナンス性に欠ける欠点があった。

また、フィルタを設けてもブリード孔に目詰まりを生ずる虞がある。このときブリード孔の孔径が極めて小さいと、その清掃に困難を極めることになる。

〔課題を解決するための手段〕

そこで、本発明者は各種実験の結果、製造容易で信頼性が高く小型で且つブリード孔の清掃並びにその取替え、さらにはフィルタを同時清掃または取り替えることができるメンテナンス性の極めてよいパイロット作動ダイヤフラム弁を案出した。その構成は次の通りである。

即ち、弁本体 7 に形成した入口室 1 と出口室 2 との間をダイヤフラム 3 の一方の面で閉塞すると共に、該ダイヤフラム 3 の他方の面側にダイヤフラム室 4 が設けられ、該ダイヤフラム室 4 と前記入口室 1 とを連通するブリード孔 5 が設けられ、該ダイヤフラム室 4 と前記出口室 2 との間にパイロット孔 6 が設けられ、前記パイロット孔 6 の流路抵抗を前記ブリード孔 5 のそれよりも小とし、該パイロット孔 6 が電磁コイル 11 で動作するプランジャ 12 により開閉されるパイロット作動ダイヤフラム弁において、

前記弁本体 7 は、第一部材 7a と第二部材 7b とが互いに独立した部品からなり、それらの継目に前記ダイヤフラム 3 が挟持されて前記両部材 7a, 7b が互いに分離自在に締結固定され、前記入口室 1 および出口室 2 が第一部材 7a に配置され、前記ダイヤフラム室 4 および前記プランジャ 12 が第二部材 7b に配置され、

前記両部材 7a, 7b の前記分離に基づき開放される偏平な凹陷した小室 22 が前記継目に配置され、その小室 22 と前記入口室 1 とが連通孔 8 で連通されると共に、その小室 22 と前記ダイヤフラム室 4 とが連通され、

その小室 22 の前記入口室 1 側に配置された偏平な塵埃除去用フィルタ 10 と、それに平行して前記ダイヤフラム室 4 側に配置された微小な前記ブリード孔 5 を有する薄い剛体よりなるオリフィス板 9 と、が夫々その小室 22 の前記開放に基づき着脱自在に取付けられ、前記ダイヤフラム 3 は、前記第一部材 7a と前記第二部材 7b との継目の外周にほぼ整合する外周を有するゴム板からなり、それが前記両部材 7a, 7b の接合部のシールパッキンを兼用し、前記パイロット孔 6 及び前記小室 22 の位置には開口が形成されたことを特徴とする。

〔実施例〕

次に図面に基づいて本発明の実施例につき説明する。第 1 図は本発明のダイヤフラム弁の縦断面図であり、第 2 図はその II 部拡大図である。この実施例では弁本体 7

が図において上下方向に分離する第一部材 7a と第二部材 7b との二部材からなり、それらがダイヤフラム 3 を兼ねるパッキン及び図示しないボルト等により水密に締結され組立てられる。そして弁本体 7 は仕切壁 17 の両側に入口室 1 及び出口室 2 が設けられ、該仕切壁 17 の上端部に弁座 18 が設けられている。また、弁座 18 の上方を閉塞する弁本体 7 の他方の部材にはダイヤフラム室 4 が設けられ、該ダイヤフラム室 4 の開口部がダイヤフラム 3 で閉塞される。そしてこのダイヤフラム 3 の一方の面が弁座 18 に接離しそれにより、入口室 1 と出口室 2 との連通を開閉するように構成している。このダイヤフラム 3 にはダイヤフラムスプリング 14 が設けられ、それによりダイヤフラム 3 を弁座 18 に押圧付勢している。また入口室 1 とダイヤフラム室 4 との間には弁本体 7 に比較的孔径の大なる連通孔 8 が穿設されている。即ちこの連通孔 8 により入口室 1 とダイヤフラム室 4 とを弁本体 7 の内部で連通する。また、この連通孔 8 において、上下一対の部材からなる弁本体 7 の継目には、連通孔 8 より孔径の大なる偏平な拡大部である小室 22 が形成され、そこにフィルタ 10 及びステンレス鋼板等の剛体からなるオリフィス板 9 が順に配設されている。このフィルタ 10 には比較的小さな塵を捕捉できるような金属細線フェルト・スポンジメタル・金網などの通水性部材を使用する。次にオリフィス板 9 はその中央に極めて小さなブリード孔 5 が穿設される。このブリード孔 5 の孔径は 0.01~0.4mm、好ましくは 0.02~0.35mm 程度とすることができる。なおブリード孔 5 の外周はパッキン 19 により水密に閉塞される。次に弁本体 7 の上部材にはプランジャ室 20 が設けられ、該プランジャ室 20 とダイヤフラム室 4 とがバイパス孔 15 で連通する。そしてこのプランジャ室 20 にパイロット孔 6 が穿設され、このパイロット孔 6 を介してプランジャ室 20 と出口室 2 とが連通する。そしてパイロット孔 6 の上端はプランジャスプリング 13 により下方に付勢されたプランジャ 12 で閉塞される。なおプランジャ 12 は電磁コイル 11 の励磁により上昇し、パイロット孔 6 を開放することができるものである。

なおパイロット孔 6 の孔径はブリード孔 5 より大であればよいので一例として直径 0.45~2.0mm 程とすることができる。また、プランジャスプリング 13 の付勢力はプランジャ 12 下端をパイロット孔 6 に当接するに足ればよいから、比較的弱いものでよい。

〔作用〕

次に本ダイヤフラム弁の作用につき説明する。先ず電磁コイル 11 が消磁しているときにはプランジャ 12 がパイロット孔 6 を閉塞している。このときの入口室 1 とダイヤフラム室 4 とはブリード孔 5 を介して連通しているためダイヤフラム室 4 の内圧は入口室 1 のそれと同圧である。また出口室 2 は使用上実質的に大気圧と同圧であるため、ダイヤフラム室 4 と出口室 2 との間の圧力差によりダイヤフラム 3 が弁座 18 に押圧されている。またダイ

ダイヤフラム室4とプランジャ室20とは同圧であるから、パイロット孔6には、その断面積とプランジャ室20内の内圧との積に相当する押圧力が加わり、その押圧力でプランジャ12がパイロット孔6を閉塞している。次に電磁コイル11を励磁するとプランジャ室20内の押圧力に抗してプランジャ12が上昇する。すると、ダイヤフラム室4内の液体がパイロット孔6を介して出口室2に流出する。このパイロット孔6の孔径はブリード孔5の孔径より大に形成されているため、ダイヤフラム室4内に流入する液体よりもダイヤフラム室4から出口室2に流出する液体の方が多くなり、ダイヤフラム室4の内圧は急速に低下する。するとダイヤフラム室4と入口室1との差圧によりダイヤフラム3はそのスプリング14に抗して上昇する。そして弁本体7内の液体が出口室2に仕切壁17を越えて直接流入し、給水が開始される。この間常に入口室1からダイヤフラム室4にはブリード孔5を介してわずかず液体が流入するが、そのダイヤフラム室4内の液体はバイパス孔15、プランジャ室20、パイロット孔6を介して出口室2に流出し、結果としてダイヤフラム室4の内圧は上昇しない。

次に電磁コイル11を消磁すると、プランジャ室20と出口室2との差圧及び、プランジャスプリング13の付勢力によりプランジャ12がパイロット孔6を閉塞する。すると、ブリード孔5からダイヤフラム室4にわずかず流入する流体により、ダイヤフラム室4の内圧は緩やかに上昇し、ダイヤフラム3を弁座18に押圧して給水を停止する。このときダイヤフラム3が弁座18に接触するまでの時間はブリード孔5の孔径により決まるが、このブリード孔5は極めて小であるからダイヤフラム3はゆっくりと弁座18に接触し、ウォーターハンマーを殆ど起こすことがない。なお、オリフィス板9が内装された連通孔8の上流側にはフィルタ10が配置されているため、ブリード孔5を流通する流体は、塵が取り除かれたものとなる。従って、該ブリード孔5が塵により閉塞することはない。実験によれば、本発明の弁は作動圧力20kg/cm²に耐え得ると共に、ウォーターハンマーのJIS試験方法による値が3kg/cm²（従来は5kg/cm²以上）であった。

〔発明の効果〕

本発明のダイヤフラム弁は以上のような構成からなり、次の効果を有する。

本発明は、薄い剛体よりなるオリフィス板9に微小なブリード孔5を形成するものであるから、そのブリード孔の形成が極めて容易で且つ精度よくそれを形成することができる。

そして、このオリフィス板9と塵埃除去用フィルタ10とが共に小室22に着脱自在に取付けられ、その取付け及びメンテナンス性が極めてよい。即ち、弁本体を構成する第一部材7aと第二部材7bとが互いに独立した部品からなり、それらの継目に扁平な小室22が配置され且つ、両部材7a,7bの分離に基づきその小室22が開放されるよう

に構成したから、それにより塵埃除去用フィルタ10とオリフィス板9とを同時に極めて容易に着脱することができものである。そのため、フィルタの機能及びブリード孔の機能を保持するためのメンテナンス性が極めてよい。しかもダイヤフラム3は第一部材7aと前記第二部材7bとの継目の外周にほぼ整合する外周を有するゴム板からなり、それが両部材7a,7bの接合部のシールパッキンを兼用し、パイロット孔6及び小室22の位置には開口が形成されたものであるから、部品点数が少なく、両部材7a,7bの分解及び組立が極めて容易である。

また、小室22は両部材7a,7bの継目に凹陷した部分で形成されているから、その製造が極めて容易であり、結果としてパイロット作動ダイヤフラム弁を安価に提供できる。

しかも、継目に設けられた扁平な小室22はその継目に凹陷して形成されたものであるから、省スペースで小型化に寄与できる。

また、剛体からオリフィス板9のブリード孔5を微小としたことにより、ダイヤフラム弁の開閉時に生じるウォーターハンマーの現象を極めて小さくすることができる。即ち、ブリード孔5を微小としたので、ダイヤフラム弁開閉の際にそのダイヤフラム室4内に流入する流量を小とし、そのダイヤフラム3の閉止速度を緩やかにすることができるものとなる。

さらに、微小な本ブリード孔5にはその上流側となる入口室側にフィルタ10が設けられているため、微小なブリード孔であっても塵埃が付着して弁機能を失う虞がない。また、微小なブリード孔5としたため、パイロット孔6も同様に小さくすることができる。それにより、プランジャ12により閉止面が小となり、その分だけ電磁コイル11による開閉動力を小とし得る。そのため、電磁コイル11その他を小とし、コンパクトで動力の小となる性能のよいパイロット作動ダイヤフラム弁を提供できる。

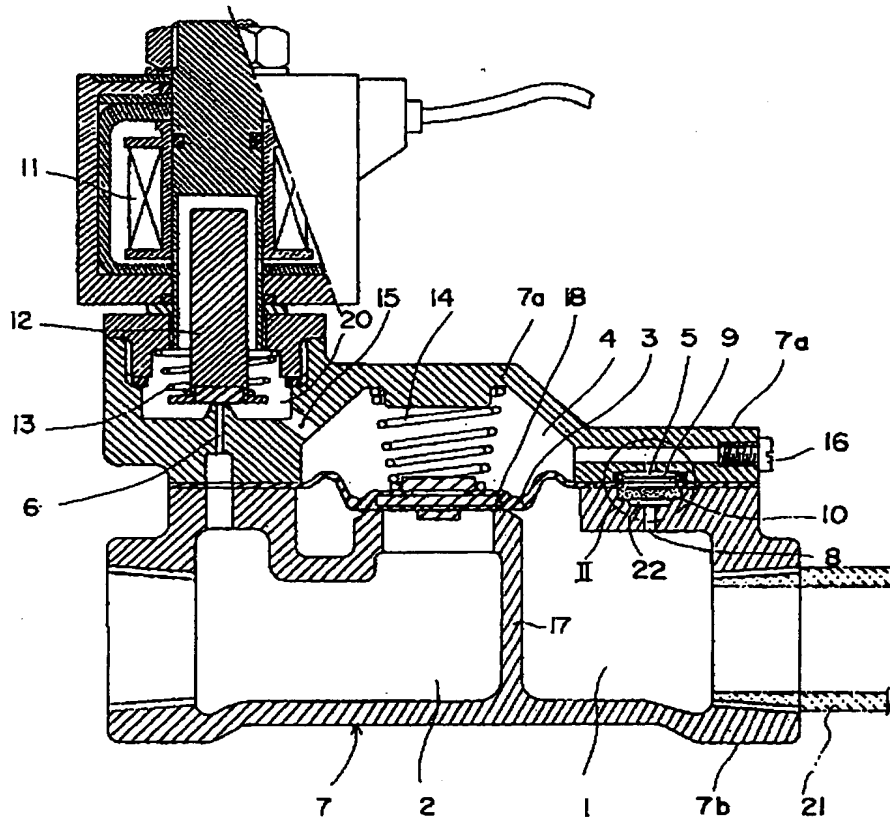
【図面の簡単な説明】

第1図は本発明のダイヤフラム弁の要部縦断面図、第2図は第1図のII部拡大図、第3図は従来型ダイヤフラム弁の縦断面図、第4図は同他の従来型ダイヤフラム弁の縦断面図。

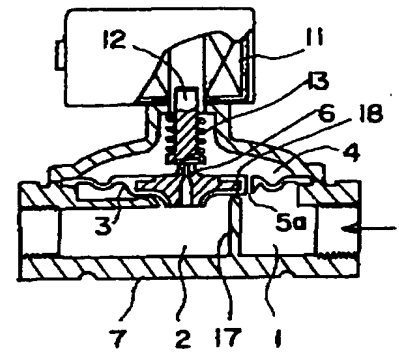
- 1……入口室、2……出口室
- 3……ダイヤフラム、4……ダイヤフラム室
- 5,5a……ブリード孔、6……パイロット孔
- 7……弁本体、8……連通孔
- 9……オリフィス板、10……フィルタ
- 11……電磁コイル、12……プランジャ
- 13……プランジャスプリング
- 14……ダイヤフラムスプリング
- 15……バイパス孔、16……栓
- 17……仕切壁、18……弁座
- 19……パッキン、20……プランジャ室

21.....入口配管、7a.....第一部材、7b.....第二部材、22小室

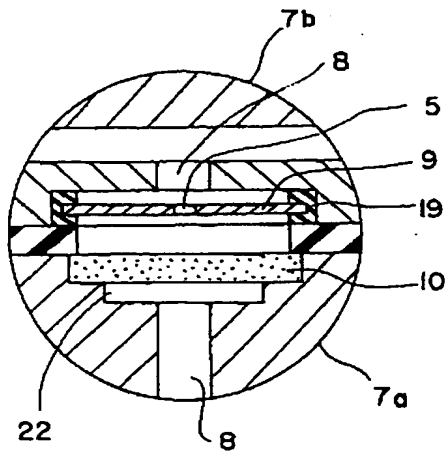
【第1図】



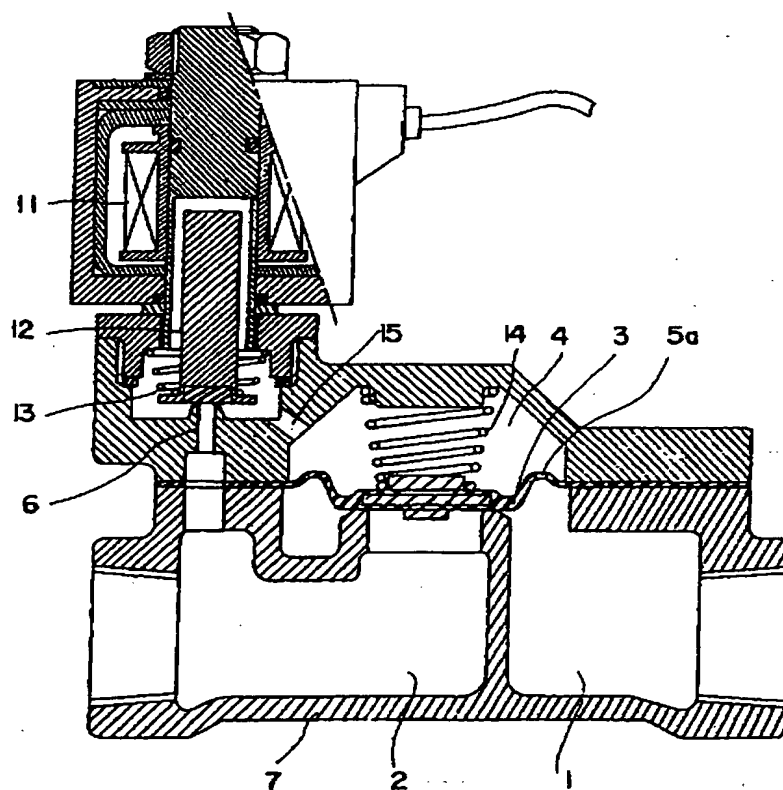
【第3図】



【第2図】



【第 4 図】



BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY